



## **PERANCANGAN ULANG DESAIN KURSI PENUMPANG MOBIL LAND ROVER YANG ERGONOMIS DENGAN METODE *Ergonomic Function Deployment* (EFD)**

**Deonalt Praharyo Wibowo<sup>1</sup>, Laila Nasifah, ST., MT<sup>2</sup>, Intan Berlianty, ST., MT<sup>2</sup>**

**1. Mahasiswa, 2. Dosen Pembimbing  
Teknik Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta**

**Email: [deonalt\\_landy@yahoo.co.id](mailto:deonalt_landy@yahoo.co.id)**

### **Abstrak**

Sebagai produsen perakitan kendaraan Land Rover, PT. Java Motor tentunya harus memperhatikan aspek-aspek ergonomis dalam merancang kursi penumpang tersebut. Desain kursi penumpang kendaraan Land Rover yang ada selama ini lebih banyak untuk digunakan pada jenis medan off road yang kurang memperhatikan kenyamanan bagi penumpangnya. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan dengan menyebarkan sekitar 36 kuisioner kepada pemakai kendaraan Land Rover, 80% diantaranya masih mengeluhkan bahwa kursi penumpang tidak nyaman dan menyebabkan kelelahan apabila duduk terlalu lama terutama pada bagian pinggang.

Salah satu metode yang dapat digunakan penelitian kursi penumpang land rover yang ergonomis adalah *Ergonomic Function Deployment* (EFD), EFD adalah metode untuk memudahkan selama proses perancangan, pembuatan keputusan “direkam” dalam bentuk matriks-matrik sehingga dapat diperiksa ulang serta dimodifikasi di masa yang akan datang. Biasanya untuk mengetahui ergonomis atau tidaknya hasil rancangan. Selanjutnya akan dianalisis dengan melihat pengaruh konsumsi energy yang dialami penumpang pada saat sebelum dan sesudah duduk di kursi tersebut.

Kursi penumpang kendaraan land rover yang digunakan saat ini pada beberapa bagian tidak sesuai dengan aspek antropometri dan biomekanika yaitu tinggi alas kursi (TPO) menjadi 37,79 cm, lebar alas kursi (LP) menjadi 39,65 cm, panjang alas kursi (PP) menjadi 44,24 cm, lebar sandaran kursi (LB) 47,35 cm, tinggi sandaran kursi (TBD) menjadi 60,23 cm, tinggi kursi (TDT) menjadi 79,49 cm, sudut kemiringan sandaran kursi menjadi 15° - 35°, kedalaman cekungan lumbar (PLH) menjadi 2,03 cm, ketinggian cekungan lumbar (PPI) menjadi 10,92 cm, tinggi punggung terluar (TSP) diubah dari 45 cm menjadi 49,14 cm.

Kata kunci Ergonomic, *Ergonomic Function Deployment* (EFD)

### **I. Pendahuluan**

Kenyamanan merupakan faktor yang esensial bagi penumpang kendaraan, ketidaknyamanan akan menyebabkan dampak kelelahan yang akhirnya dapat menyebabkan ketidakseimbangan kondisi tubuh. Hal ini salah satunya disebabkan kursi penumpang yang digunakan tidak sesuai dengan antropometri tubuh pemakainya (tidak ergonomis). Kursi yang ergonomis akan memberikan rasa nyaman dan sedikit rasa kelelahan bagi penumpang, jika faktor dan aspek ergonomis diterapkan dalam merancang kursi penumpang kendaraan yang ergonomis tentunya akan memberi manfaat yang lebih besar.

Desain kursi penumpang kendaraan seharusnya memperhatikan kenyamanan penumpang. Kenyamanan kursi penumpang kendaraan yang ergonomis dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya yaitu tinggi kursi, lebar kursi, serta material yang digunakan dalam membuat kursi tersebut. Kursi

penumpang kendaraan yang baik perlu memperhatikan kenyamanan penumpang agar dapat merasa nyaman serta tidak menimbulkan kelelahan dalam perjalanan dalam perjalanan menggunakan kendaraan tersebut.

Untuk mendapatkan kenyamanan kursi yang diinginkan penumpang kendaraan dibutuhkan ukuran kursi yang sesuai dengan ukuran tubuh pemakai. Kursi penumpang yang ergonomis haruslah memperhatikan bagian-bagian tubuh yang cepat mengakibatkan rasa lelah. Dengan ukuran yang sesuai dengan bagian-bagian tubuh pengguna kursi, faktor-faktor yang menyebabkan kelelahan dapat diatasi sehingga tidak menyebabkan kelelahan itu datang terlalu cepat bagi pengguna kursi dalam waktu yang lama.

Sebagai produsen perakitan kendaraan Land Rover, PT. Java Motor tentunya harus memperhatikan aspek-aspek ergonomis dalam merancang kursi penumpang tersebut. Desain kursi penumpang kendaraan Land Rover yang ada selama ini lebih banyak untuk digunakan pada jenis medan off road yang kurang memperhatikan kenyamanan bagi penumpangnya. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan dengan menyebarkan 36 kuisioner kepada pemakai kendaraan Land Rover, 80% diantaranya masih mengeluhkan bahwa kursi penumpang tidak nyaman dan menyebabkan kelelahan apabila duduk terlalu lama terutama pada bagian pinggang.

Salah satu tujuan perusahaan adalah untuk mendapatkan keuntungan atau profit yang sebesar-besarnya, hal ini dapat tercapai apabila tingkat kepuasan para penumpang kendaraan Land Rover dapat terpenuhi. Salah satu cara untuk mencapai tingkat kepuasan para penumpang kendaraan Land Rover selama dalam masa perjalanan adalah dengan menyediakan kursi penumpang yang nyaman sehingga diharapkan ketika penumpang tiba di tempat tujuan akan dapat melakukan aktivitasnya tanpa diganggu oleh rasa tidak nyaman dan sakit pada seluruh anggota badannya.

Salah satu metode yang dapat digunakan penelitian kursi penumpang land rover yang ergonomis adalah *Ergonomic Function Deployment* (EFD), EFD adalah metode untuk memudahkan selama proses perancangan, pembuatan keputusan “direkam” dalam bentuk matriks-matrik sehingga dapat diperiksa ulang serta dimodifikasi di masa yang akan datang. Biasanya untuk mengetahui ergonomis atau tidaknya hasil rancangan

## **II. Metodologi Penelitian**

### **Obyek Penelitian**

Obyek penelitian ini adalah perancangan kursi penumpang kendaraan Land Rover jenis Long Wagon dengan menggunakan metode EFD (*Ergonomic Function Deployment*).

### **Teknik pengumpulan data**

1. Untuk mengumpulkan data – data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan 2 metode antara lain :
  - a. Data Primer  
Adalah data yang diperoleh berdasarkan pengamatan dan pencatatan secara langsung di Komunitas Penggemar kendaraan Land Rover Yogyakarta
  - b. Data Sekunder  
Data ini berupa informasi-informasi yang diperoleh dengan mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan objek penelitian.
2. Data-data yang dikumpulkan
  - a. Data hasil kuisioner tentang lingkungan kerja, keluhan biomekanik responden dan keinginan responden dan keinginan responden terhadap kursi yang diinginkan.
  - b. Data antropometri
  - c. Data denyut nadi penumpang land Rover

### **Tahapan pengolahan data**

Adapun tahap-tahap pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengolahan kuisioner
  - a. Uji kecukupan data
  - b. Uji Reliabilitas
  - c. Mengumpulkan data responden
  - d. Mengetahui posisi duduk yang biasa di lakukan penumpang
  - e. Mengetahui hal-hal yang mempengaruhi kelelahan penumpang
  - f. Mengetahui biomekanis yang diderita responden
  - g. Mengetahui lama merasakan pegal pada tubuh selama 6 bulan terakhir
2. Pengolahan EFD dimana pengembangan dari QFD
3. Pengolahan Data Antropometri.

### III. Pengolahan Data

#### Metode Statistik

##### 1. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data untuk mengetahui apakah data telah mencukupi. Dari hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa data telah mencukupi, hal ini dapat diketahui dengan rumus :

$$N' = \left[ \frac{k / \sqrt{N \sum_{j=1}^n x_j^2 - \left[ \sum_{j=1}^n x_j \right]^2}}{\sum_{j=1}^n x_j} \right]^2 \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

- N' = jumlah pengukuran data
- N = jumlah semua data
- X<sub>j</sub> = data ke-j
- S = tingkat ketelitian

##### 2. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang didapatkan seragam atau tidak, hal tersebut dapat diketahui dengan cara:

- a. Hitung nilai rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{N} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

$\bar{X}$  = rata-rata

$X_i$  = data ke -i

N = jumlah data

- b. Menghitung standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :  $\sigma$  = standar devisiasi

N = jumlah data

X<sub>i</sub> = data ke-i

$\bar{X}$  = rata-rata

- c. Menentukan Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB)

$$BKA = \bar{X} + k\alpha \dots\dots\dots(2.4)$$

$$BKB = \bar{X} + k\alpha \dots\dots\dots(2.5)$$

## Analisa Ergonomi

### 1. Penentuan Nilai Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut.

Data antropometri yang ada harus disesuaikan dengan tinggi sepatu, variabilitas pakaian, dan penyusutan tubuh agar kondisi sesuai dengan sikap duduk pada waktu melakukan aktifitas. Hal ini dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$X_p = X + Z_p \sigma \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana:

$X_p$  = nilai persentil dari variabel X

$X$  = harga rata-rata sampel

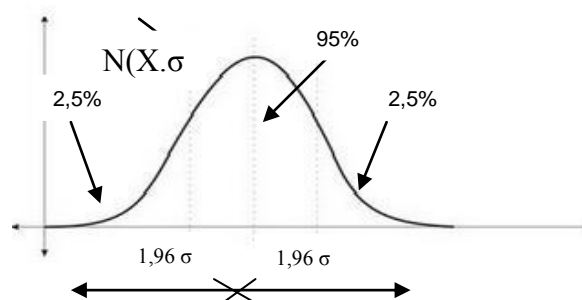
$Z_p$  = nilai standar normal yang berhubungan dengan nilai persentil ke-X

$\sigma$  = standar deviasi sampel

Besarnya nilai persentil dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Perhitungan Nilai Persentil

Persentil	Perhitungan
1	$X - 2.325\sigma$
2.5	$X - 1.960\sigma$
5	$X - 1.645\sigma$
10	$X - 1.280\sigma$
50	$X$
90	$X + 1.280\sigma$
95	$X + 1.645\sigma$
97.5	$X + 1.960\sigma$
99	$X + 2.325\sigma$



Gambar 2.3. Distribusi Normal untuk Data Antropometri

### 2. Analisa Nilai dan Performasi

Analisa nilai bertujuan untuk mengetahui nilai rancangan kursi penumpang kereta api dengan kursi penumpang usulan dengan cara membandingkan hasil bagi performansi masing-masing rancangan dengan biaya pembelian. Untuk mengetahui bobot keberhasilan rancangan

usulan maka disebarakan kuisioner terhadap pengguna kursi penumpang kereta api, lalu hasil kuisioner berupa jawaban responden dimasukkan dalam skala nilai, untuk mendapatkan nilai rata-rata tiap elemen kursi.

$$P(x) = W_j \times N_j \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana:

- W<sub>j</sub> : Kontribusi pada elemen kriteria ke-j
- N<sub>j</sub> : Rating nilai pada elemen kriteria ke-j
- P(x<sub>i</sub>) : Performansi desain

#### 2.7.3. Perhitungan Kontribusi

Dari hasil nilai rata-rata untuk masing-masing kriteria kemudian dilakukan perhitungan kontribusi untuk masing-masing kriteria tersebut dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kontribusi (\%)} = \frac{\text{nilai rata-rata tiap elemen kursi}}{\text{nilai rata-rata tiap kriteria}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.8)$$

### Quality Function Deployment (QFD)

Metode *QFD* dikembangkan di Jepang pada pertengahan tahun 1970 dan kemudian masuk ke Amerika Serikat pada tahun 1980-an (Damayanti.,K.A., 2000). Kini banyak sekali perusahaan di Amerika yang menggunakan metode *QFD* dalam perancangan dan pengembangan produk. Dari hasil survei ditemukan bahwa mayoritas (83%) perusahaan menyatakan bahwa metode *QFD* berhasil menambah kepuasan pengguna dan 76% perusahaan menyatakan bahwa hasil metode *QFD* menyebabkan terbentuknya keputusan-keputusan yang rasional.

*Quality Function Deployment (QFD)* merupakan suatu metodologi yang digunakan oleh perusahaan untuk mengantisipasi dan menentukan prioritas kebutuhan dan keinginan konsumen serta menggabungkan kebutuhan dan keinginan konsumen tersebut dalam produk atau jasa yang disediakan bagi konsumen. Berikut ini dikemukakan definisi *QFD*:

a. *QFD* adalah metodologi terstruktur yang digunakan dalam proses perencanaan dan pengembangan produk untuk menetapkan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen, serta mengevaluasi secara sistematis kapabilitas suatu produk atau jasa dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen.

b. *QFD* adalah suatu metodologi untuk menterjemahkan kebutuhan dan keinginan konsumen ke dalam suatu rancangan produk yang memiliki persyaratan teknis dan karakteristik kualitas tertentu.

Penggunaan *QFD* dalam proses perancangan produk akan membantu manajemen dalam memperoleh keunggulan kompetitif melalui proses penciptaan karakteristik dan atribut kualitas produk atau jasa yang mampu meningkatkan kepuasan konsumen. Disamping itu, penerapan metodologi *QFD* juga mampu menjamin bahwa informasi mengenai kebutuhan konsumen yang diperoleh pada tahap awal proses perencanaan diterapkan pada seluruh tahapan siklus produk, mulai tahap konsep desain, perencanaan komponen, perencanaan proses dan produksi, hingga produk sampai ke tangan konsumen.

Tahapan penggunaan *QFD* menurut Marimin (2004), sebagai berikut:

1. Mendengarkan suara konsumen dengan menentukan harapan pelanggan. Caranya:
  - a) Penentuan konsumen ahli yang akan dilibatkan dalam identifikasi dan rating harapan pelanggan.
  - b) Wawancara dengan konsumen ahli, hasil wawancara berupa atribut kualitas, kemudian dilakukan pembobotan dengan menggunakan perbandingan berpasangan. Hasilnya berupa bobot yang kemudian dikonversikan dalam rangking.
2. Membuat matriks proses yang ada dalam perusahaan.
3. Menentukan hubungan keterkaitan antara atribut dengan karakteristik proses dengan nilai yang telah ditetapkan.
4. Menentukan kepuasan konsumen dan juga perbandingan kinerja perusahaan. Untuk kepuasan konsumen dengan perhitungan:

Perhitungan total nilai:

$$(N1 \times 1) + (N2 \times 2) + (N3 \times 3) + (N4 \times 4) + (N5 \times 5)$$

N1 = Jumlah Responden dengan jawaban “sangat tidak memuaskan”

N2 = Jumlah Responden dengan jawaban “tidak memuaskan”

N3 = Jumlah Responden dengan jawaban “cukup”

N4 = Jumlah Responden dengan jawaban “memuaskan”

N5 = Jumlah Responden dengan jawaban “sangat memuaskan”

Total nilai yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah interval kelas untuk memperoleh nilai indeks. Langkah untuk perumusan *customer rating* adalah:

1. Mencari nilai indeks maksimum (NA maks) dan indeks minimum (NA min)

kemudian menghitung *range* (NA maks – NA min)

2. Membuat interval kelas.

Menentukan tingkat kepuasan dari setiap nilai yang diperoleh dari setiap atribut *customer requirement* berdasarkan nilai indeks masing-masing.

1. Menentukan *trade roof* atau keterkaitan antara karakteristik proses satu dengan lainnya dengan nilai hubungan yang ditetapkan.
6. Menentukan tingkat kepentingan dan nilai relatif.

*Nilai tingkat kepentingan karakteristik proses ke-y :*

= Bobot konversi tiap atribut x Nilai keterkaitan karakteristik proses ke-y.

*Nilai relatif Karakteristik proses ke-y :*

= Tingkat kepentingan proses / jumlah total nilai kepentingan.

Keuntungan utama dari metode matriks QFD menurut Gaspersz (2001) adalah sebagai berikut:

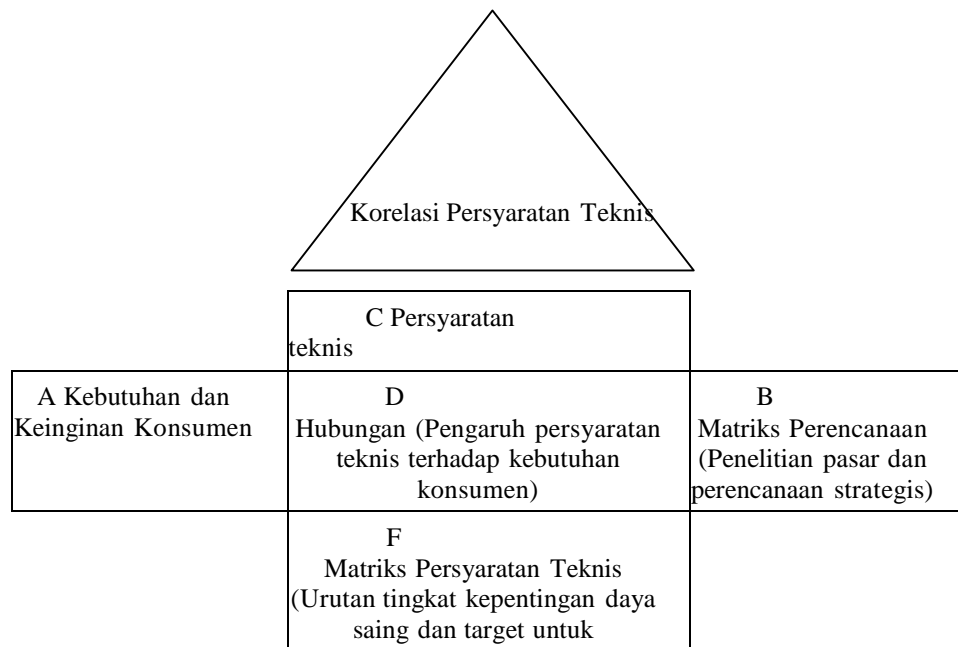
1. Memperjelas area dimana tim pengembangan produk perlu untuk memenuhi informasi dalam mendefinisikan produk atau jasa yang akan memenuhi kebutuhan konsumen.
2. Mempunyai bentuk yang jelas dan teratur serta kemampuan untuk penelusuran kembali pada kebutuhan konsumen dari seluruh data atau informasi yang tim produk butuhkan untuk membuat keputusan yang tepat dalam hal definisi, desain, produksi dan penyediaan produk.
3. Menyediakan forum untuk analisa masalah yang timbul dari data yang tersedia mengenai kepuasan konsumen dan kemampuan kompetisi produk atau jasa.
4. Menyimpan perencanaan untuk produk sebagai hasil keputusan bersama.
5. Dapat digunakan untuk mengkomunikasikan rencana terhadap produk untuk mendukung manajemen dari pihak lainnya yang bertanggung jawab terhadap implementasi dari rencana tersebut.

### Rumah Kualitas (*House of Quality*)

*House of Quality (HOQ)* adalah metoda yang mendukung proses identifikasi produk menjadi spesifikasi rancangan. Konsep *HOQ* intinya bersumber pada sebuah tabel kualitas, dan telah berhasil digunakan oleh industri-industri manufaktur seperti industri karet sintetis, peralatan konstruksi, peralatan rumah tangga, barang elektronik, dan lain-lain.

*HOQ* memperlihatkan struktur untuk mendesain dan membentuk suatu siklus dan bentuknya menyerupai sebuah rumah. Kunci input bagi matriks adalah kebutuhan dan keinginan konsumen. Informasi strategi produk dan karakteristik kualitas produk. Informasi lain yang terdapat pada adalah nilai target *HOQ* yang mengandung beberapa bagian, masing-masing bagian dapat disesuaikan agar dapat berfungsi dengan baik.

Gambar 2.9 menunjukkan bentuk umum matriks perencanaan produk atau rumah kualitas (*HOQ*). Dalam matriks perencanaan produk atau rumah kualitas (*HOQ*) digunakan simbol huruf A hingga F yang menunjukkan urutan pengisian bagian-bagian dari matriks perencanaan tersebut.



Gambar 2.9. Rumah Kualitas atau *House Of Quality (HOQ)*

(Sumber: Ulrich & Eppinger, 1995)

Bagian A : Berisi data atau informasi yang diperoleh dari hasil penelitian pasar tentang kebutuhan dan keinginan konsumen.

Bagian B : Berisi tiga jenis data, yaitu:

1. Tingkat kepentingan, kebutuhan dan keinginan konsumen.

2. Data tingkat kepuasan konsumen terhadap produk yang dihasilkan oleh perusahaan dan produk pesaing.

3. Tujuan strategis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan.

Bagian C : Berisi persyaratan-persyaratan teknis untuk produk dan jasa baru yang akan dikembangkan. Data ini diturunkan berdasarkan informasi yang diperoleh mengenai kebutuhan dan keinginan konsumen (matriks A).

Bagian D : Berisi penilaian manajemen mengenai kekuatan hubungan antara elemen-elemen yang terdapat pada bagian persyaratan teknis (matriks C) terhadap kebutuhan konsumen (matriks A) yang dipengaruhi. Kekuatan hubungan ditunjukkan dengan menggunakan simbol tertentu.

Bagian E (*Technical Correlation*) :

Bagian kelima dari HOQ adalah *Technical Correlation*, matriks yang bentuknya menyerupai atap (*roof*). Dimana matriks ini digunakan untuk mengidentifikasi pertukaran atribut sesuai yang terjadi, matriks ini menunjukkan hubungan antar atribut yang satu dengan yang lain. Kekuatan hubungan ini ditunjukkan dengan tanda sebagai berikut:

- a. ● : Korelasi positif yang kuat
- b. ○ : Korelasi positif
- c. □ : Korelasi negatif
- d. ■ : Korelasi negatif yang kuat

Bagian F (*Technical Matrix*) :

Bagian paling bawah dari HOQ ini menunjukkan daftar spesifikasi teknik yang akan memuaskan kebutuhan konsumen. Matriks ini berisi tiga jenis data, yaitu:

- 1) *Technical Response Priorities*, urutan tingkat kepentingan (rangking) persyaratan teknis.
- 2) *Competitive Technical Benchmark*, informasi hasil perbandingan kinerja persyaratan teknis produk yang dihasilkan dengan perusahaan terhadap kinerja produk pesaing.
- 3) *Target Technical*, target kinerja persyaratan teknis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan.

Dalam proses perancangan produk penerapan metodologi QFD secara keseluruhan meliputi tahapan penyusunan empat jenis matriks, yaitu:

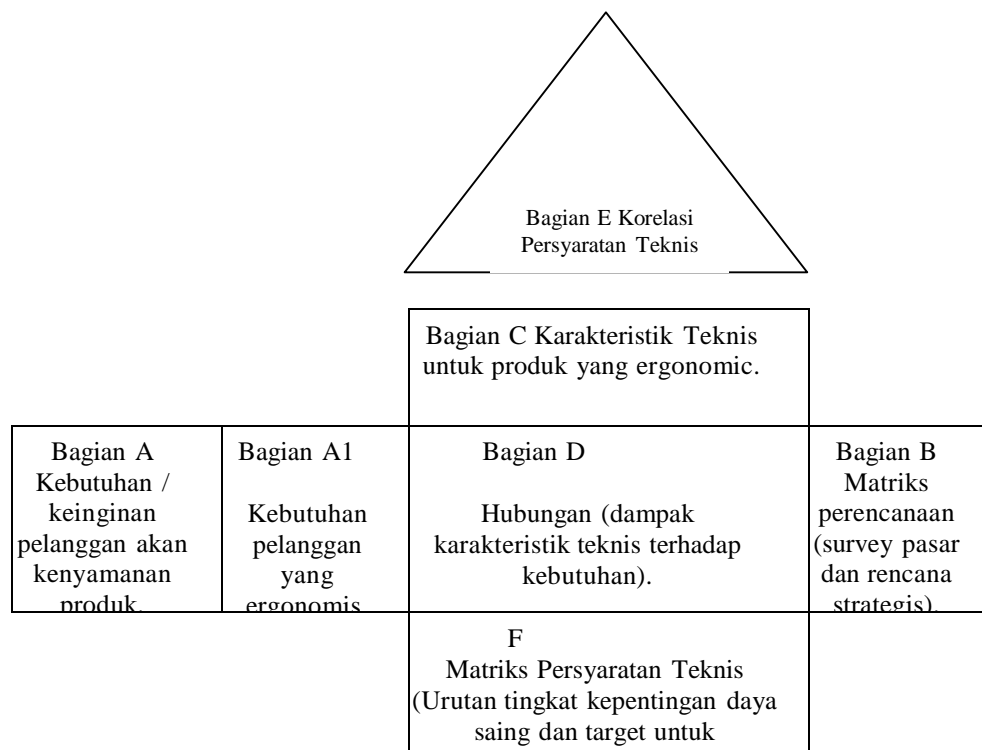
1. Matriks perencanaan produk.
2. Matriks perencanaan komponen.
3. Matriks perencanaan proses.
4. Matriks perencanaan produksi.

### ***Ergonomic Function Deployment (EFD)***

*Ergonomic Function Deployment* merupakan pengembangan dari *Quality Function Deployment* (QFD) (Ulrich & Eppinger, 1995) yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk. Hubungan ini akan melengkapi bentuk matrik *house of quality* yang juga menterjemahkan ke dalam aspek-aspek ergonomi yang diinginkan.



Matrik *House Of Quality* yang digunakan pada *Ergonomic Function Deployment* dikembangkan menjadi:



Gambar 2.2. *House of Quality* EFD  
(Sumber: Ulrich & Eppinger, 1995)

Bagian A: Berisi sejumlah kebutuhan dan keinginan pelanggan, penentuan keinginan konsumen inilah yang biasanya ditentukan berdasarkan penelitian pasar kualitatif.

Bagian A1: Merupakan terjemahan kebutuhan konsumen yang termasuk dalam aspek ergonomi. Penterjemahan ini harus dilakukan secara tepat agar memudahkan tim perancang menentukan karakteristik aspek teknisnya

Bagian B berisi tiga jenis data, yaitu:

1. Tingkat kepentingan, kebutuhan dan keinginan konsumen.
2. Data tingkat kepuasan konsumen terhadap produk yang dihasilkan oleh perusahaan dan produk pesaing.
3. Tujuan strategis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan.

Bagian C: Berisi tentang karakteristik teknis yang mendeskripsikan produk yang dirancang. Karakteristik teknis ini biasanya merupakan penterjemahan dari kebutuhan/keinginan pelanggan. Untuk setiap karakteristik teknis ini ditentukan satuan pengukuran, *direction of goodness*, dan target yang harus dicapai. Sedangkan *direction of goodness* dibagi menjadi tiga:

1. *The more the better* (MTB) atau semakin besar semakin baik, target maksimalnya adalah tidak terbatas.
2. *The less the better* (LTB) atau semakin kecil semakin baik, target maksimalnya adalah nol.
3. *Target is best* (TB) atau nilai optimal, target maksimalnya adalah sedekat mungkin dengan suatu nilai nominal dimana tidak terdapat variasi sekitar nilai tersebut.

Bagian D: Berisi penilaian manajemen mengenai kekuatan hubungan antara elemen-elemen yang terdapat pada bagian persyaratan teknis (matriks C) terhadap kebutuhan konsumen (matriks A) yang dipengaruhi. Kekuatan hubungan ditunjukkan dengan menggunakan simbol tertentu.

Bagian E: Bagian kelima dari HOQ adalah *Technical Correlation*, matriks yang bentuknya menyerupai atap (*roof*). Dimana matriks ini digunakan untuk mengidentifikasi pertukaran atribut sesuai yang terjadi, matriks ini menunjukkan hubungan antar atribut yang satu dengan yang lain.

Kekuatan hubungan ini ditunjukkan dengan tanda sebagai berikut :

- a. ● : Korelasi positif yang kuat
- b. ○ : Korelasi positif
- c. □ : Korelasi negative
- d. ■ : Korelasi negatif yang kuat

Bagian F: Bagian paling bawah dari HOQ ini menunjukkan daftar spesifikasi teknik yang akan memuaskan kebutuhan konsumen. Matriks ini berisi tiga jenis data, yaitu:

1. *Technical Response Priorities*, urutan tingkat kepentingan (rangking) persyaratan teknis.
2. *Competitive Technical Benchmark*, informasi hasil perbandingan kinerja persyaratan teknis produk yang dihasilkan dengan perusahaan terhadap kinerja produk pesaing.
3. *Target Technical*, target kinerja persyaratan teknis untuk produk atau jasa baru yang akan dikembangkan.

Keunggulan-keunggulan yang dimiliki *Ergonomic Function Deployment* adalah:

1. Menyediakan format standar untuk menterjemahkan “apa” aspek ergonomis yang diharapkan.
2. Menyediakan format standar untuk menterjemahkan “apa” aspek ergonomis yang diharapkan menjadi “bagaimana” memenuhinya (karakteristik teknis)
3. Menolong tim perancang untuk memfokuskan proses perancangan yang dilakukan pada fakta-fakta yang ada, bukan pada intuisi.
4. Selama Proses perancangan, pembuatan keputusan “direkam” dalam matriks-matrik sehingga dapat diperiksa ulang serta dimodifikasi di masa yang akan datang.

### **Analisis hasil dan pembahasan**

suatu evaluasi tentang pembahasan kursi penumpang land rover aktual dengan kursi penumpang land rover usulan yang telah disesuaikan dengan data antropometri orang Indonesia. Hal tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tinggi alas kursi aktual masih terlalu pendek, berdasarkan data antropometri tinggi alas kursi yang seharusnya adalah 37,79 cm sedangkan kursi aktual tingginya 29 cm. Itu artinya terdapat selisih 8,79 cm yang dapat menyebabkan kaki penumpang umumnya dalam posisi tertekuk dan dapat mengakibatkan kelelahan dan mengurangi kenyamanan.

2. Lebar alas duduk lebih lebar dari pinggul orang pada umumnya dengan selisih 5,35 cm. Artinya ukuran tersebut dianggap baik mengingat kriteria lebar alas duduk harus lebih besar dari lebar pinggul. Sedangkan sebagai pertimbangannya dalam perancangan lebar alas kursi haruslah memperhatikan kapasitas ruangan serta model kursi yang akan dirancang.
3. Panjang alas kursi memiliki selisih 1,24 lebih besar dari data hasil perhitungan antropometri, yang artinya untuk ukuran panjang alas kursi sudah sesuai dengan permintaan.
4. Lebar sandaran kursi penumpang land rover aktual ternyata lebih kecil dari lebar bahu orang rata-rata, dengan selisih 2,35 cm. Artinya hal ini dapat menyebabkan bahu penumpang tidak dapat disangga dengan sepenuhnya yang tentu saja dapat menyebabkan ketidaknyamanan orang yang menggunakannya.
5. Tinggi sandaran kursi aktual memiliki selisih 20,23 terhadap data ukuran antropometri orang yang menggunakannya. Artinya untuk ukuran sandaran kursi aktual terlalu pendek dengan kriteria penggunaannya, sehingga dapat menyebabkan kelelahan pada bagian punggung dan leher.
6. Relief sandaran kursi digunakan untuk menyangga bagian lumbar dari tubuh saat menggunakan kursi. Kedalaman cekungan lumbar digunakan untuk menopang daerah lumbar pada relief sandaran kursi, ketinggian cekungan lumbar untuk menentukan letak tertinggi relief kedalaman cekungan lumbar, sedangkan tinggi punggung terluar untuk menentukan relief pada sandaran kursi batas penyangga lumbar. Ukuran hasil penelitian untuk PPL adalah 2,03 cm, PPI sebesar 10,92 cm, dan TSP sebesar 49,14 cm.
7. Tinggi kursi ukuran aktual belum sesuai dengan ukuran data antropometri orang yang menggunakannya, yaitu lebih pendek 5,49 cm dari ukuran rata-rata pengguna. Sandaran kepala juga dapat mencegah cedera fatal pada bagian leher dan kepala jika terjadi kecelakaan, namun apabila terlalu tinggi juga dapat mengganggu karena membuat ruang terlihat lebih sempit.
8. Kemiringan alas kursi dan sandaran kursi aktual sudah sesuai dengan yang dianjurkan untuk posisi kemiringan kursi.

## V. Kesimpulan

Kursi penumpang kendaraan land rover yang digunakan saat ini pada beberapa bagian tidak sesuai dengan aspek antropometri dan biomekanika yaitu tinggi alas kursi (TPO) menjadi 37,79 cm, lebar alas kursi (LP) menjadi 39,65 cm, panjang alas kursi (PP) menjadi 44,24 cm, lebar sandaran kursi (LB) 47,35 cm, tinggi sandaran kursi (TBD) menjadi 60,23 cm, tinggi kursi (TDT) menjadi 79,49 cm, sudut kemiringan sandaran kursi menjadi 15° - 35°, kedalaman cekungan lumbar (PLH) menjadi 2,03 cm, ketinggian cekungan lumbar (PPI) menjadi 10,92 cm, tinggi punggung terluar (TSP) diubah dari 45 cm menjadi 49,14 cm.

## Daftar Pustaka

- Damayanti.,K.A, 2000, *Ergonomic Function Deployment Sebuah Pengembangan Dari Quality Function Deployment*, Jurnal, Surabaya. Lab APK dan Ergonomi Universitas Kristen Petra.
- Endang.,E.W., 2004, *Tesis Magister Perancangan Alat Pembuat Gerabah yang Ergonomis*, Bandung, ITB.
- Made Dita Pitriani., D. A., 2009, *Perancangan Kursi Penumpang Kereta Api Kelas Eksekutif Yang Ergonomis*. Skripsi Jurusan Teknik Industri UPN Yogyakarta.
- Madyana.,A.M., 1996, *Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi*. Penerbitan Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta
- Nurmianto.,E, 1996, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Pertama, Surabaya, Guna Widya.
- Santoso, S., 2007. *SPSS Versi 16 : Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. PT Elex Media Komputindo. Kelompok Gramedia. Jakarta.
- Wignojosoebroto, Sritomo, 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Edisi Pertama, Surabaya, Guna Widya.

